BIONOTICIAS

Mucho se habla de la revolución de la biotecnología y es justo. Las noticias sobre sus adelantos oscilan entre la ciencia ficción y el grotesco: antibióticos creados a partir de moscas, vacunas contra el cáncer, litigios por la patente de una bacteria, la identificación del gen de la obesidad, la elección de las enzimas que hacen al sistema de mantenimiento del ADN como "moléculas del año" y hasta la aplicación de la técnica PCR para saber el sexo de un guacamayo forman parte del menú más reciente.

FUTURO



Los satélites cantan

CRECEN LOS MARES Y EL NIÑO SE LAS TRAE

PENTIUM Y EL CHIP TRAIDOR

DERECHOS DE PROPIEDAD SOBI

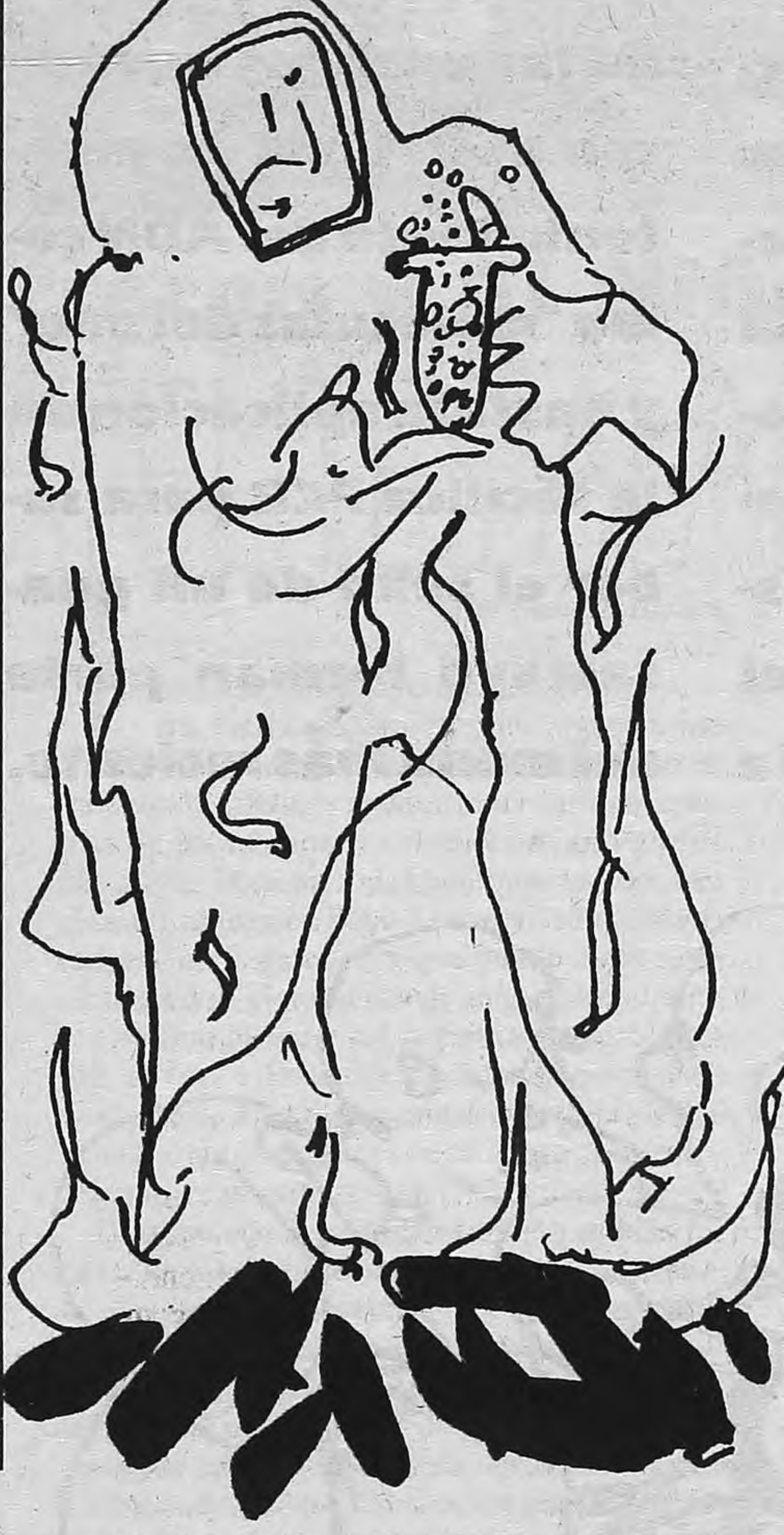
UNA BACTERIA MU

LA MOLECULA DEL AÑO

EL PAIS de Madrid *(Por Malen Ruiz de Elvira)* Unas enzimas (proteínas que catalizan procesos biológicos) que forman el sistema de mantenimiento del material genético (ADN) de las células y evitan así su deterioro sin estorbar la evolución han sido las elegidas este año como Molécula del año por la revista *Science*. Los directivos de la publicación han estimado que lo descubierto sobre estas moléculas imprescindibles para la vida es el más relevante entre los 10 avances científicos más importantes del año.

Las enzimas de reparación del ADN son increíblemente eficientes, protegen y mantienen la información del código genético, el corazón de la herencia. Continuamente buscan en la larguísima molécula biológica errores de transcripción tras la división celular, cortan zonas dañadas y reparan huecos. Como señala *Science* en su último número, en los humanos conservan el código genético y permiten que el sistema de copia de los pares de bases cometa una media de sólo tres errores en la copia de los 3000 millones de pares de bases que forman el genoma humano.

Este año se han producido varios avances significativos en el conocimiento de la estructura detallada y los mecanismos de las enzimas de reparación del ADN. "Si se copiara mal el ADN, tendríamos enfermedades como el cáncer mucho más frecuentemente, no recibiríamos una copia fiel de la herencia de nuestros padres", señala Daniel E. Koshland, director de *Science*. "Nuestra especie no se podría conservar y no viviríamos mucho. Si el ADN se copiara de forma perfecta, no habría lugar para la evolución y se habría evaporado hace mucho la base para la creación de nuevas especies con una mejor adaptación medioambiental".



Por M. R. E.

La aventura de una bacteria resistente al calor desde los géiseres del parque nacional de Yellowstone a las oficinas de patentes de Estados Unidos y Europa es el eje de una historia en la que muchos ven el perfecto ejemplo de que la conservación de la naturaleza es una inversión rentable para el futuro. Cómo se garantiza la conservación de la biodiversidad natural y cómo se valoran económicamente sus frutos es precisamente el tema de fondo del tratado de la ONU que se firmó en la *cumbre de Río* y que celebró recientemente la primera reunión de países firmantes en Nassau (Bahamas).

La saga del microbio *Thermus aquaticus* (Taq) empezó en el otoño de 1966 cuando Thomas Brock, microbiólogo de la universidad de Indiana (EE.UU.), tomó muestras de las calientes aguas de una laguna del parque nacional de Yellowstone. Brock estaba haciendo investigación básica, estudiando cómo el ambiente afectaba a determinados microorganismos. Mientras trataba de no quemarse, Brock encontró algo que no tendría que existir: una bacteria que vivía tranquilamente a temperaturas por encima de los 65 grados centígrados. Brock, que nunca ha obtenido beneficio de su descubrimiento, admite que en aquel momento no sabía lo que tenía entre manos: "No tenía razón alguna para creer que pudiera llegar a algo práctico", declaró recientemente a *The Washington Post*.

Tras bautizar su descubrimiento, lo donó a la American Type Culture Collection, una especie de banco genético de microorganismos. Más de un decenio después, un científico que trabajaba con este microbio en Cetus Corporation en California, una de las empresas surgidas en la época febril de la biotecnología, en 1971, aisló en la bacteria una enzima (proteína que cataliza procesos bioquímicos) del tipo polimerasa que sobrevivía a ciclos repetidos de calentamiento y enfriamiento y que, por tanto, era el organismo ideal para dirigir el proceso de copia de ADN conocido como PCR (reacción en cadena de la polimerasa). En 1991, la multinacional suiza Hoffman-La Roche pagó a Cetus 300 millones de dólares por las patentes sobre la enzima y el proceso PCR. El año pasado, Kary Mullis, el científico que perfeccionó el proceso, obtuvo el Premio Nobel de Química por su descubrimiento.

CAZADORES DE MICROBIOS

Ahora, con los avatares de la patente y el próximo juicio en Estados Unidos por asesinato al jugador O. J. Simpson, en el que se utilizarántécnicas de identificación de ADN mediante PCR, los conservacionistas han encontrado un filón. Se ha demostrado, afirman, que la conservación de los hábitats de toda una serie de microorganismos que se encuentran en riachuelos, cavernas o en los océanos es un tema importante para el futuro. El director del Servicio de Parques Nacionales de Estados Unidos, Roger Kennedy, propuso recientemente que los cazadores comerciales de microbios (sólo en Yellowstone hay científicos de 39 instituciones) paguen una tasa igual que los pastores, leñadores o mineros para contribuir a conservar estas áreas federales.

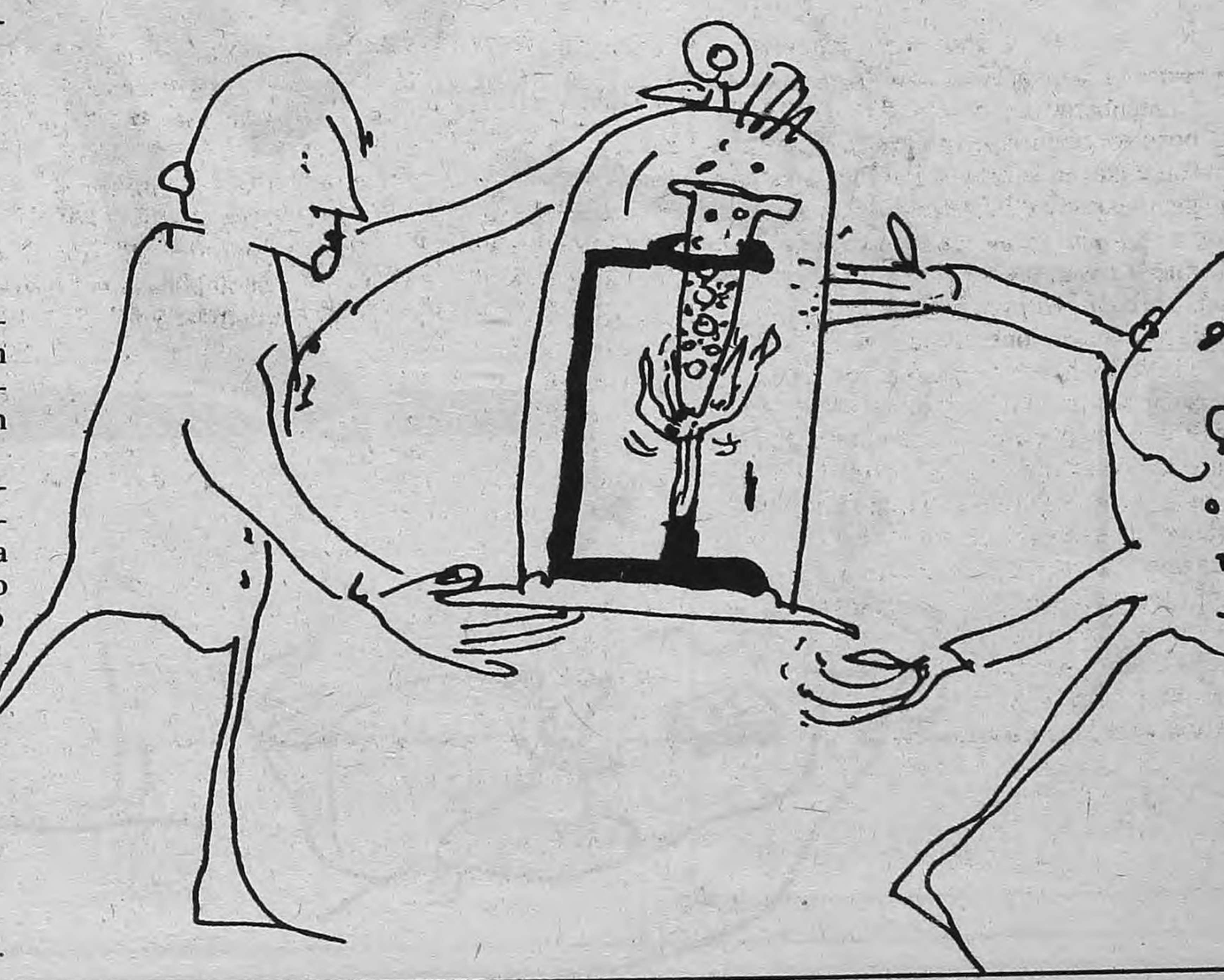
Las bacterias termófilas, como se conoce a este tipo de microorganismos, prometen resultar útiles en campos tan diversos como los refrescos, los productos quitamanchas y como catalizadores en la fabricación de combustibles limpios.

"Hasta la fecha, la *Thermus aquaticus* es el ejemplo más espectacular que tenemos de los beneficios de la biodiversidad", ha señalado Thomas Lovejoy, asesor científico del presidente Clinton. "Lo que hay que recordar es que la bacteria fue accesible a la ciencia porque su hábitat se había protegido durante casi un siglo."

Mientras tanto, un número creciente de instituciones federales y empresas privadas estadounidenses que se dedican a la bioprospección están estableciendo acuerdos con gobiernos extranjeros prometiéndoles una parte de los beneficios si los descubrimientos dan lugar a productos.

EL CASO DE BORNEO

En la zona norte de Borneo (Sarawak, perteneciente a Malasia) un equipo del Instituto Nacional del Cáncer (NCI) de Estados



Descubren un factor genético en la obesidad

EL GEN DE LA PAPA FRITA

Por P.L.

La ciencia ha logrado vencer el peor inconveniente de la obesidad, es decir la culpa por comer demasiado: se ha descubierto un gen que, él y no yo, es el causante de mis visitas a la heladera. El gen ha sido investigado en ratones y lo que produce, si funciona bien, es un efecto de saciedad: cuando el cuerpo llega a su peso correcto, se envía al cerebro una proteína que funciona como señal para no comer más; si, por una mutación en este gen, el mensaje no es enviado, el individuo sigue comiendo sin detenerse.

Este mecanismo –anuncia la revista *Nature*– fue demostrado por científicos del Howard Hughes Medical Institute en la Universidad Rockefeller de Nueva York, cuyos ratones, cuando la acción del gen se suprime por mutación, resultan tres veces más gordos que los normales. Estos investigadores, además, han hallado un gen casi idéntico en los tejidos de personas obesas. El próximo paso es buscar eventuales alteraciones en este gen humano e indagar su correlación con la obesidad.

De todos modos, es probable que la acción de ese mensaje genético no dé cuenta de todos los tipos de obesidad, y se admite que la obesidad humana puede correlacionarse también con otros factores como el estrés, la depresión, lo bien que cocinaba mamá, etc. Pero las investigaciones en el plano genético podrán echar luz sobre el tema de la *propensión* a la obesidad, sobre la que se inscriben los demás factores. Y lo que se descubra en este aspecto no es trivial ya que la obesidad da lugar a graves problemas cardíacos y otras enfermedades.

De todos modos, los factores genéticos no explican, por ejemplo, que la obesidad haya aumentado en la última década hasta llegar al 35 por ciento de la población de Estados Unidos, como observó a la revista *Newsweek* el director del Centro de Trastornos en el Peso y la Alimentación de la Universidad de Yale, Kelly Brownell, quien propone "dar a los alimentos que engordan y son poco nutritivos, como las papas fritas, el mismo tratamiento que al cigarrillo: aplicarles fuertes impuestos y convertirlos en socialmente inaceptables".

Guacamayo

Los científicos de Oxford están intentando usar la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa conocida como PCR para averiguar el sexo de un guacamayo.

La historia que suena desopilante es bastante patética: lo que los hombres de ciencia hacen en realidad es intentar salvar a una de las especies en extinción. Sólo un pájaro queda en libertad de la especie guacamayo Spix, una de las aves más raras del mundo. La idea es cruzar a ese que vuela a su antojo para que forme pareja con alguno de los 26 ejemplares que viven en cautiverio. Pero el problema para formar el casal es que es muy difícil identificar visualmente el sexo de estas aves, para saber si enviarle novio o novia. El PCR servirá para duplicar el ADN y salir de dudas.

DERECHOS DE PROPIEDAD SOBRE LA NATURALEZA

UNA BACTERIA MUY RENTABLE

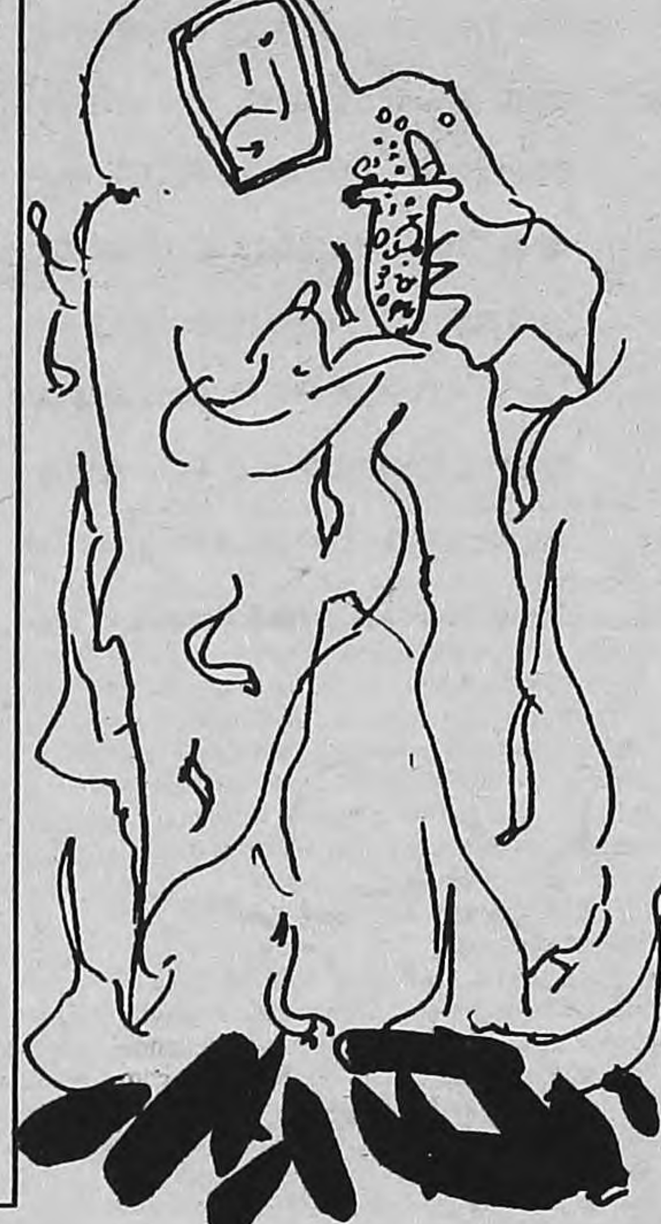
LA MOLECULA DEL AÑO

EL PAIS de Madrid

(*Por Malen Ruiz de Elvira*) Unas enzimas (proteínas que catalizan procesos biológicos) que forman el sistema de mantenimiento del material genético (ADN) de las células y evitan así su deterioro sin estorbar la evolución han sido las elegidas este año como Molécula del año por la revista *Science*. Los directivos de la publicación han estimado que lo descubierto sobre estas moléculas imprescindibles para la vida es el más relevante entre los 10 avances científicos más importantes del año.

Las enzimas de reparación del ADN son increíblemente eficientes, protegen y mantienen la información del código genético, el corazón de la herencia. Continuamente buscan en la larguísima molécula biológica errores de transcripción tras la división celular, cortan zonas dañadas y reparan huecos. Como señala *Science* en su último número, en los humanos conservan el código genético y permiten que el sistema de copia de los pares de bases cometa una media de sólo tres errores en la copia de los 3000 millones de pares de bases que forman el genoma humano.

Este año se han producido varios avances significativos en el conocimiento de la estructura detallada y los mecanismos de las enzimas de reparación del ADN. "Si se copiara mal el ADN, tendríamos enfermedades como el cáncer mucho más frecuentemente, no recibiríamos una copia fiel de la herencia de nuestros padres", señala Daniel E. Koshland, director de *Science*. "Nuestra especie no se podría conservar y no viviríamos mucho. Si el ADN se copiara de forma perfecta, no habría lugar para la evolución y se habría evaporado hace mucho la base para la creación de nuevas especies con una mejor adaptación medioambiental".



Por M. R. E.

La aventura de una bacteria resistente al calor desde los géiseres del parque nacional de Yellowstone a las oficinas de patentes de Estados Unidos y Europa es el eje de una historia en la que muchos ven el perfecto ejemplo de que la conservación de la naturaleza es una inversión rentable para el futuro. Cómo se garantiza la conservación de la biodiversidad natural y cómo se valoran económicamente sus frutos es precisamente el tema de fondo del tratado de la ONU que se firmó en la *cumbre de Río* y que celebró recientemente la primera reunión de países firmantes en Nassau (Bahamas).

La saga del microbio *Thermus aquaticus* (Taq) empezó en el otoño de 1966 cuando Thomas Brock, microbiólogo de la universidad de Indiana (EE.UU.), tomó muestras de las calientes aguas de una laguna del parque nacional de Yellowstone. Brock estaba haciendo investigación básica, estudiando cómo el ambiente afectaba a determinados microorganismos. Mientras trataba de no quemarse, Brock encontró algo que no tendría que existir: una bacteria que vivía tranquilamente a temperaturas por encima de los 65 grados centígrados. Brock, que nunca ha obtenido beneficio de su descubrimiento, admite que en aquel momento no sabía lo que tenía entre manos: "No tenía razón alguna para creer que pudiera llegar a algo práctico", declaró recientemente a *The Washington Post*.

Tras bautizar su descubrimiento, lo donó a la American Type Culture Collection, una especie de banco genético de microorganismos. Más de un decenio después, un científico que trabajaba con este microbio en Cetus Corporation en California, una de las empresas surgidas en la época febril de la biotecnología, en 1971, aisló en la bacteria una enzima (proteína que cataliza procesos bioquímicos) del tipo polimerasa que sobrevivía a ciclos repetidos de calentamiento y enfriamiento y que, por tanto, era el organismo ideal para dirigir el proceso de copia de ADN conocido como PCR (reacción en cadena de la polimerasa). En 1991, la multinacional suiza Hoffman-La Roche pagó a Cetus 300 millones de dólares por las patentes sobre la enzima y el proceso PCR. El año pasado, Kary Mullis, el científico que perfeccionó el proceso, obtuvo el Premio Nobel de Química por su descubrimiento.

CAZADORES DE MICROBIOS

Ahora, con los avatares de la patente y el próximo juicio en Estados Unidos por asesinato al jugador O. J. Simpson, en el que se utilizarántécnicas de identificación de ADN mediante PCR, los conservacionistas han encontrado un filón. Se ha demostrado, afirman, que la conservación de los hábitats de toda una serie de microorganismos que se encuentran en riachuelos, cavernas o en los océanos es un tema importante para el futuro. El director del Servicio de Parques Nacionales de Estados Unidos, Roger Kennedy, propuso recientemente que los cazadores comerciales de microbios (sólo en Yellowstone hay científicos de 39 instituciones) paguen una tasa igual que los pastores, leñadores o mineros para contribuir a conservar estas áreas federales.

Las bacterias termófilas, como se conoce a este tipo de microorganismos, prometen resultar útiles en campos tan diversos como los refrescos, los productos quitamanchas y como catalizadores en la fabricación de combustibles limpios.

"Hasta la fecha, la *Thermus aquaticus* es el ejemplo más espectacular que tenemos de los beneficios de la biodiversidad", ha señalado Thomas Lovejoy, asesor científico del presidente Clinton. "Lo que hay que recordar es que la bacteria fue accesible a la ciencia porque su hábitat se había protegido durante casi un siglo."

Mientras tanto, un número creciente de instituciones federales y empresas privadas estadounidenses que se dedican a la bioprospección están estableciendo acuerdos con gobiernos extranjeros prometiéndoles una parte de los beneficios si los descubrimientos dan lugar a productos.

EL CASO DE BORNEO

En la zona norte de Borneo (Sarawak, perteneciente a Malasia) un equipo del Instituto Nacional del Cáncer (NCI) de Estados Unidos tiene una plantación de arbustos de *Calophyllum lanigerum*. De sus hojas se extrae una sustancia que en tubo de ensayo se ha mostrado eficaz contra el virus del SIDA, informó recientemente *The New York Times*. Esto quiere decir muy poco respecto de su futuro como arma contra el síndrome pero sólo una pequeña fracción de las especies vegetales de Borneo ha sido probada hasta ahora. "Estamos demostrando que estos compuestos existen en la selva y que también por eso debe ser preservada", afirma Djaja J. Soejarto, el botánico que identificó en 1987 el árbol.

El NCI tiene una oficina de investigación en productos naturales que envía equipos a numerosas zonas del mundo. En el caso de Sarawak, el NCI garantiza que Malasia compartirá los posibles beneficios con las empresas farmacéuticas, mientras que el gobierno local ha prohibido la tala de estos árboles.

Volviendo a la bacteria, Hoffman-La Roche acaba de obtener de la Oficina Europea de Patentes (EPO) una patente sobre la polimerasa Taq mucho más amplia que la concedida en EE.UU. Esta patente cubrirá todas las polimerasas termoestables con un peso molecular entre 86.000 y 90.000, lo que quiere decir que Hoffman-La Roche podrá exigir derechos de todos los fabricantes de tales enzimas, se utilicen o no para la PCR. En Estados Unidos los derechos se limitan a la polimerasa Taq y a su uso en PCR. Ya han empezado las negociaciones con los mayores fabricantes; algunos alegaron ante la EPO que una enzima similar fue descubierta por científicos rusos pero Hoffman-La Roche alegó que la de Cetus era mucho mejor y representaba una auténtica novedad, lo que fue finalmente aceptado por la EPO. A partir de enero de 1995 la empresa suiza podrá incluso pedir derechos a los científicos que fabriquen su propia Taq, aunque ha señalado que no piensa hacerlo. Pero está claro que la bacteria que vivía su vida en las calientes aguas de Yellowstone está resultando rentable.

Descubren un factor genético en la obesidad

EL GEN DE LA PAPA FRITA

Por P.L.

La ciencia ha logrado vencer el peor inconveniente de la obesidad, es decir la culpa por comer demasiado: se ha descubierto un gen que, él y no yo, es el causante de mis visitas a la heladera. El gen ha sido investigado en ratones y lo que produce, si funciona bien, es un efecto de saciedad: cuando el cuerpo llega a su peso correcto, se envía al cerebro una proteína que funciona como señal para no comer más; si, por una mutación en este gen, el mensaje no es enviado, el individuo sigue comiendo sin detenerse.

Este mecanismo –anuncia la revista *Nature*– fue demostrado por científicos del Howard Hughes Medical Institute en la Universidad Rockefeller de Nueva York, cuyos ratones, cuando la acción del gen se suprime por mutación, resultan tres veces más gordos que los normales. Estos investigadores, además, han hallado un gen casi idéntico en los tejidos de personas obesas. El próximo paso es buscar eventuales alteraciones en este gen humano e indagar su correlación con la obesidad.

De todos modos, es probable que la acción de ese mensaje genético no dé cuenta de todos los tipos de obesidad, y se admite que la obesidad humana puede correlacionarse también con otros factores como el estrés, la depresión, lo bien que cocinaba mamá, etc. Pero las investigaciones en el plano genético podrán echar luz sobre el tema de la *propensión* a la obesidad, sobre la que se inscriben los demás factores. Y lo que se descubra en este aspecto no es trivial ya que la obesidad da lugar a graves problemas cardíacos y otras enfermedades.

De todos modos, los factores genéticos no explican, por ejemplo, que la obesidad haya aumentado en la última década hasta llegar al 35 por ciento de la población de Estados Unidos, como observó a la revista *Newsweek* el director del Centro de Trastornos en el Peso y la Alimentación de la Universidad de Yale, Kelly Brownell, quien propone "dar a los alimentos que engordan y son poco nutritivos, como las papas fritas, el mismo tratamiento que al cigarrillo: aplicarles fuertes impuestos y convertirlos en socialmente inaceptables".

Guacamayo

Los científicos de Oxford están intentando usar la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa conocida como PCR para averiguar el sexo de un guacamayo.

La historia que suena desopilante es bastante patética: lo que los hombres de ciencia hacen en realidad es intentar salvar a una de las especies en extinción. Sólo un pájaro queda en libertad de la especie guacamayo Spix, una de las aves más raras del mundo. La idea es cruzar a ese que vuela a su antojo para que forme pareja con alguno de los 26 ejemplares que viven en cautiverio. Pero el problema para formar el casal es que es muy difícil identificar visualmente el sexo de estas aves, para saber si enviarle novio o novia. El PCR servirá para duplicar el ADN y salir de dudas.



Shimon Slavin y la vacuna contra el cáncer

EDUCANDO AL LEUCOCITO

Por P. L.

Usted padece un cáncer avanzado: tendremos que vacunar –le dirá el doctor a su paciente, y dispondrá la preparación de la vacuna que active las defensas del organismo para destruir los tumores. El paciente no podrá evitar un gesto de molestia ante esa enfermedad fastidiosa, el cáncer, que lo obligará a soportar una inyección.

En caso de que una escena así tenga lugar algún día, uno de los principales responsables será el médico israelí Shimon Slavin, que estuvo el mes pasado en Buenos Aires para participar en las Jornadas de Hematología auspiciadas por la Fundación Hadassah. Slavin fue distinguido también por la Academia Nacional de Medicina con un diploma de miembro honorario similar al concedido en su momento por Jonas Salk y Albert Sabin. Disertó sobre los últimos avances en su especialidad, el trasplante de médula ósea, y habló de las perspectivas que su trabajo abre para el tratamiento del cáncer en general, incluyendo el desarrollo de vacunas.

• ¿Para qué sirve transplantar médula ósea?

La médula de los huesos planos (los que forman el cráneo, la pelvis, etc.) es en sí misma un órgano importantísimo: allí se fabrican distintas células sanguíneas, entre ellas los glóbulos blancos o leucocitos que luchan contra las infecciones. Enfermedades como la leucemia y el linfoma de Hodkin son formas de cáncer que afectan a los leucocitos y sólo pueden vencerse con quimioterapia y radioterapia en dosis tan altas que destruyen la médula: el trasplante permite restituir la médula dañada por el tratamiento. En el caso de los bebés con inmunodeficiencias combinadas severas (los famosos niños de la burbuja, condenados a vivir encapsulados porque cualquier infección los mataría), el trasplante de médula es la única posibilidad de curación.

• ¿Es difícil el trasplante? ¿Quiénes pueden ser donantes?

Es muy fácil. La médula del donante se aspira mediante punción del hueso de la pelvis y se inyecta en el receptor por simple vía endovenosa. Los donantes con más chances de compatibilidad son los hermanos, pero existen también bancos internacionales de donantes, computarizados, para los pacientes que no cuentan con donantes en su familia. En algunos casos es posible el trasplante autólogo: se retira médula ósea del paciente antes de la quimio o radioterapia, se la preserva a bajas temperaturas y se la vuelve a inyectar después.

• ¿Se generan fenómenos de rechazo en estos trasplantes?

Sí, no sólo el rechazo del huésped contra el injerto (en todo tipo de trasplante de órganos el sistema inmunitario del receptor tiende a rechazar el injerto como tejido extraño) sino el rechazo del injerto contra el huésped: como las células trasplantadas corresponden al sistema inmunitario, pueden accionar contra los tejidos del receptor. Se encara este problema mediante un tratamiento previo sobre las células a ser injertadas, y estos estudios resultan también valiosos para la comprensión de las enfermedades autoinmunes, como la esclerosis múltiple y la diabetes (ver **Futuro** del 19/11/94).

• ¿El sistema inmunitario tiene que ver con el cáncer en general?

Sin duda. Si inyectamos a un animal células cancerosas en baja cantidad, es probable que no se enferme: quiere decir que su sistema inmunitario es capaz de eliminar las células patológicas. En las personas sanas seguramente surgen células cancerosas, pero no se desarrollan tumores en la medida en que el sistema inmunitario logra proteger al organismo. En los enfermos de SIDA, en cambio, como su sistema inmunitario está muy debilitado, una sola célula cancerosa puede generar un tumor.

• ¿Se puede, entonces, activar la acción del sistema inmunitario para que combata un cáncer ya declarado?

Se lo puede reforzar mediante trasplante de médula de un donante cuyas células inmunitarias estén en mejores condiciones. Y también se lo puede educar.

• ¿Educar al sistema inmunitario?

Sí: enseñándole a reconocer al enemigo. Aun en enfermos de cáncer el sistema inmunitario es poderoso. Si a un enfermo avanzado de cáncer se le hace un trasplante de órgano, por ejemplo un riñón, su sistema inmunitario, como el de una persona sana, será capaz de producir fenómenos de rechazo capaces de destruir íntegramente el injerto, que puede ser más voluminoso que un tumor. El problema es que el organismo no reconoce como enemigos a los tumores que están matándolo. Pero existe un medicamento llamado interleukina 2 que contribuye a que los leucocitos reconozcan a las células cancerosas para atacarlas. De todos modos, la mejor y más económica manera de luchar contra el cáncer será la vacuna de células tumorales.

• ¿Por qué hablar de vacuna, si el cáncer no es una enfermedad infecciosa?

La vacuna consiste en modificar las células cancerosas mismas para hacerlas más evidentes al sistema inmunológico. Células obtenidas por biopsia o cirugía pueden alterarse por ingeniería genética: mediante partículas de virus que se usan como vectores, se modifica la dotación genética de las células cancerosas para obligarlas a segregar ellas mismas interleukina 2, lo cual las diferencia y atrae sobre ellas el ataque del sistema inmunitario. Como todas las vacunas, lo que ésta hará es estimular una respuesta del sistema inmunitario, sólo que la respuesta no se dirigirá contra un agente infeccioso sino contra las células cancerosas. Ya hay autorización para hacer experiencias con pacientes y los resultados estarán disponibles en tres años o antes.



Nuevo antibiótico a partir de una larva

LA MOSCA LOCA

Por Pedro Lipcovich

La novia del científico, en la película de Cronenberg, se horrorizaba cuando él, por error en un experimento, se iba transformando en la mosca. Pero los investigadores japoneses demuestran que convertirse un poquito en mosca es lo mejor que a uno le puede pasar: las larvas de una variedad llamada *sarcophaga peregrina* tienen una resistencia a las infecciones bacterianas muy superior a la de los humanos, ya que son capaces de producir sus propios antibióticos. Juan Alvarez Bravo –cuyo apellido es una mosca blanca entre sus colegas de la Universidad de Tokio– ha logrado aislar en ellas un antibiótico viable para los seres humanos.

La importancia del hallazgo reside en que, como los gérmenes van haciéndose más y más resistentes a los antibióticos conocidos, se hace necesario desarrollar incesantemente otros nuevos. La larva de *sarcophaga peregrina* no es ninguna mosquita muerta: por crecer en un hábitat –la carne en descomposición– atestado de bacterias, ha generado en la evolución una docena de antibióticos propios, de los cuales las investigaciones de Alvarez Bravo y su equipo se refieren a uno sólo, la sapecina-B, por tratarse de una proteína pequeña.

Sucede que el sistema inmunitario humano tiende a destruir las proteínas extrañas, a menos que las cadenas de aminoácidos que las forman sean muy cortas. La sapecina-B tiene sólo 34 aminoácidos, y Alvarez Bravo logró aislar el componente activo en una cadena de sólo 11. Además, pudo modificar la sustancia de manera que no sea digerible en el estómago, lo cual permitirá administrar el antibiótico por vía oral.

El último problema a resolver en la puesta a punto de un nuevo antibiótico es que el mismo poder que le permite atacar las células bacterianas no lo lleve a atacar las células del organismo humano. La sapecina-B funciona afectando la membrana celular de los gérmenes, como si les agujereara la piel, pero –sin mosquearse– los científicos japoneses demostraron que no ejerce el mismo efecto sobre células de mamíferos.

Todavía faltan muchas pruebas clínicas pero –según la revista *The Economist*– es posible que en diez años más la sapecina-B esté disponible en el mercado. Lo seguro es que para encarar la producción industrial de este medicamento habrá que contar con mucha mosca.

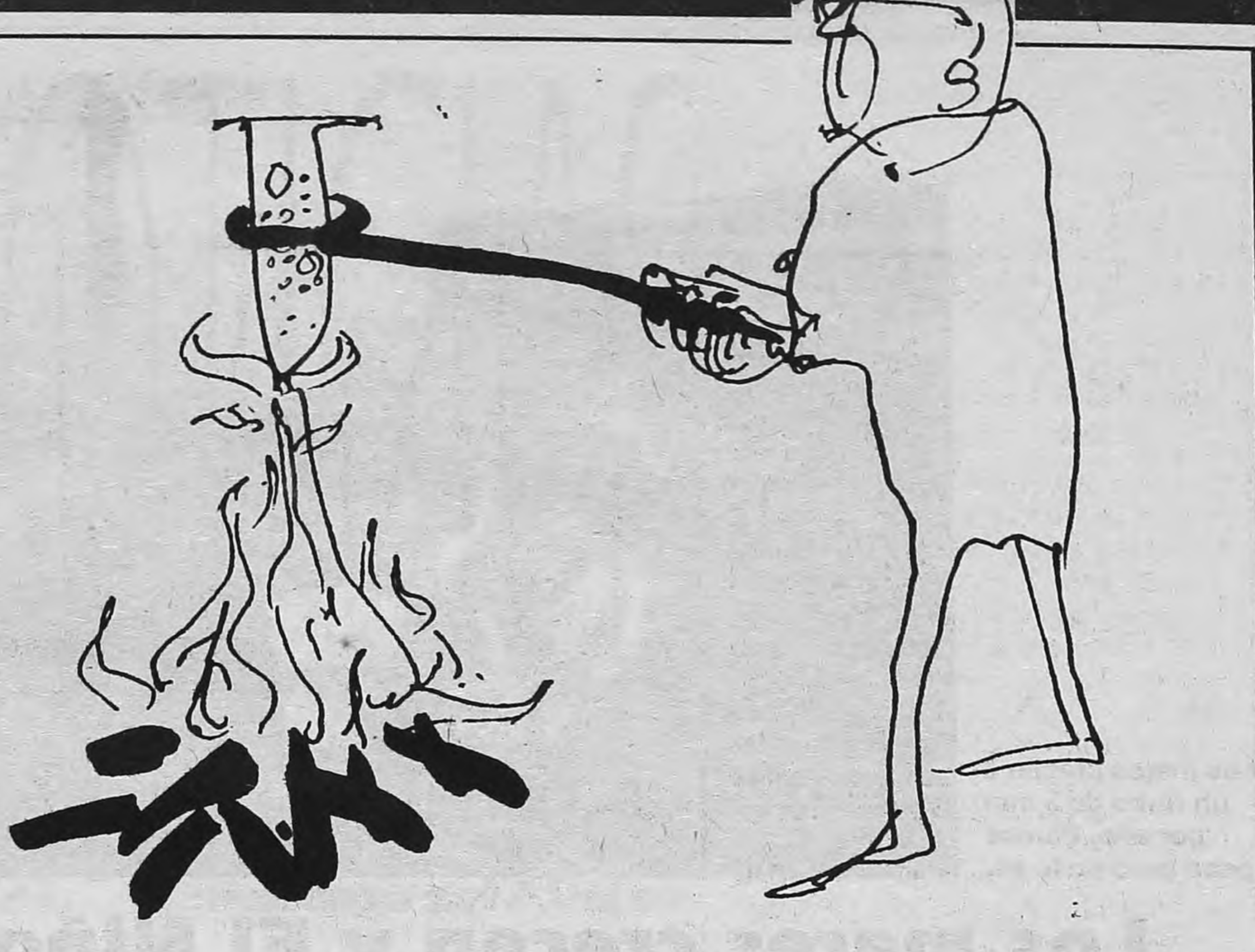
E LA NATURALEZA

Y RENTABLE

Unidos tiene una plantación de arbustos de Calophyllum lanigerum. De sus hojas se extrae una sustancia que en tubo de ensayo se ha mostrado eficaz contra el virus del SIDA, informó recientemente *The New York Times*. Esto quiere decir muy poco respecto de su futuro como arma contra el síndrome pero sólo una pequeña fracción de las especies vegetales de Borneo ha sido probada hasta ahora. "Estamos demostrando que estos compuestos existen en la selva y que también por eso debe ser preservada", afirma Djaja J. Soejarto, el botánico que identificó en 1987 el árbol.

El NCI tiene una oficina de investigación en productos naturales que envía equipos a numerosas zonas del mundo. En el caso de Sarawak, el NCI garantiza que Malasia compartirá los posibles beneficios con las empresas farmacéuticas, mientras que el gobierno local ha prohibido la tala de estos árboles.

Volviendo a la bacteria, Hoffman-La Roche acaba de obtener de la Oficina Europea de Patentes (EPO) una patente sobre la polimerasa Taq mucho más amplia que la concedida en EE.UU. Esta patente cubrirá todas las polimerasas termoestables con un peso molecular entre 86.000 y 90.000, lo que quiere decir que Hoffman-La Roche podrá exigir derechos de todos los fabricantes de tales enzimas, se utilicen o no para la PCR. En Estados Unidos los derechos se limitan a la polimerasa Taq y a su uso en PCR. Ya han empezado las negociaciones con los mayores fabricantes; algunos alegaron ante la EPO que una enzima similar fue descubierta por científicos rusos pero Hoffman-La Roche alegó que la de Cetus era mucho mejor y representaba una auténtica novedad, lo que fue finalmente aceptado por la EPO. A partir de enero de 1995 la empresa suiza podrá incluso pedir derechos a los científicos que fabriquen su propia Taq, aunque ha señalado que no piensa hacerlo. Pero está claro que la bacteria que vivía su vida en las calientes aguas de Yellowstone está resultando rentable.



Shimon Slavin y la vacuna contra el cáncer

EDUCANDO AL LEUCOCITO

Por P. L.

Usted padece un cáncer avanzado: tendremos que vacunar –le dirá el doctor a su paciente, y dispondrá la preparación de la vacuna que active las defensas del organismo para destruir los tumores. El paciente no podrá evitar un gesto de molestia ante esa enfermedad fastidiosa, el cáncer, que lo obligará a soportar una inyección.

En caso de que una escena así tenga lugar algún día, uno de los principales responsables será el médico israelí Shimon Slavin, que estuvo el mes pasado en Buenos Aires para participar en las Jornadas de Hematología auspiciadas por la Fundación Hadassah. Slavin fue distinguido también por la Academia Nacional de Medicina con un diploma de miembro honorario similar al concedido en su momento por Jonas Salk y Albert Sabin. Disertó sobre los últimos avances en su especialidad, el trasplante de médula ósea, y habló de las perspectivas que su trabajo abre para el tratamiento del cáncer en general, incluyendo el desarrollo de vacunas.

• ¿Para qué sirve transplantar médula ósea?

La médula de los huesos planos (los que forman el cráneo, la pelvis, etc.) es en sí misma un órgano importantísimo: allí se fabrican distintas células sanguíneas, entre ellas los glóbulos blancos o leucocitos que luchan contra las infecciones. Enfermedades como la leucemia y el linfoma de Hodkin son formas de cáncer que afectan a los leucocitos y sólo pueden vencerse con quimioterapia y radioterapia en dosis tan altas que destruyen la médula: el trasplante permite restituir la médula dañada por el tratamiento. En el caso de los bebés con inmunodeficiencias combinadas severas (los famosos niños de la burbuja, condenados a vivir encapsulados porque cualquier infección los mataría), el trasplante de médula es la única posibilidad de curación.

• ¿Es difícil el trasplante? ¿Quiénes pueden ser donantes?

Es muy fácil. La médula del donante se aspira mediante punción del hueso de la pelvis y se inyecta en el receptor por simple vía endovenosa. Los donantes con más chances de compatibilidad son los hermanos, pero existen también bancos internacionales de donantes, computarizados, para los pacientes que no cuentan con donantes en su familia. En algunos casos es posible el trasplante autólogo: se retira médula ósea del paciente antes de la quimio o radioterapia, se la preserva a bajas temperaturas y se la vuelve a inyectar después.

• ¿Se generan fenómenos de rechazo en estos trasplantes?

Sí, no sólo el rechazo del huésped contra el injerto (en todo tipo de trasplante de órganos el sistema inmunitario del receptor tiende a rechazar el injerto como tejido extraño) sino el rechazo del injerto contra el huésped: como las células trasplantadas corresponden al sistema inmunitario, pueden accionar contra los tejidos del receptor. Se encara este problema mediante un tratamiento previo sobre las células a ser injertadas, y estos estudios resultan también valiosos para la comprensión de las enfermedades autoinmunes, como la esclerosis múltiple y la diabetes (ver **Futuro** del 19/11/94).

• ¿El sistema inmunitario tiene que ver con el cáncer en general?

Sin duda. Si inyectamos a un animal células cancerosas en baja cantidad, es probable que no se enferme: quiere decir que su sistema inmunitario es capaz de eliminar las células patológicas. En las personas sanas seguramente surgen células cancerosas, pero no se desarrollan tumores en la medida en que el sistema inmunitario logra proteger al organismo. En los enfermos de SIDA, en cambio, como su sistema inmunitario está muy debilitado, una sola célula cancerosa puede generar un tumor.

• ¿Se puede, entonces, activar la acción del sistema inmunitario para que combata un cáncer ya declarado?

Se lo puede reforzar mediante trasplante de médula de un donante cuyas células inmunitarias estén en mejores condiciones. Y también se lo puede educar.

• ¿Educar al sistema inmunitario?

Sí: enseñándole a reconocer al enemigo. Aun en enfermos de cáncer el sistema inmunitario es poderoso. Si a un enfermo avanzado de cáncer se le hace un trasplante de órgano, por ejemplo un riñón, su sistema inmunitario, como el de una persona sana, será capaz de producir fenómenos de rechazo capaces de destruir íntegramente el injerto, que puede ser más voluminoso que un tumor. El problema es que el organismo no reconoce como enemigos a los tumores que están matándolo. Pero existe un medicamento llamado interleukina 2 que contribuye a que los leucocitos reconozcan a las células cancerosas para atacarlas. De todos modos, la mejor y más económica manera de luchar contra el cáncer será la vacuna de células tumorales.

• ¿Por qué hablar de vacuna, si el cáncer no es una enfermedad infecciosa?

La vacuna consiste en modificar las células cancerosas mismas para hacerlas más evidentes al sistema inmunológico. Células obtenidas por biopsia o cirugía pueden alterarse por ingeniería genética: mediante partículas de virus que se usan como vectores, se modifica la dotación genética de las células cancerosas para obligarlas a segregar ellas mismas interleukina 2, lo cual las diferencia y atrae sobre ellas el ataque del sistema inmunitario. Como todas las vacunas, lo que ésta hará es estimular una respuesta del sistema inmunitario, sólo que la respuesta no se dirigirá contra un agente infeccioso sino contra las células cancerosas. Ya hay autorización para hacer experiencias con pacientes y los resultados estarán disponibles en tres años o antes.



Nuevo antibiótico a partir de una larva

LA MOSCA LOCA

Por Pedro Lipcovich

La novia del científico, en la película de Cronenberg, se horrorizaba cuando él, por error en un experimento, se iba transformando en la mosca. Pero los investigadores japoneses demuestran que convertirse un poquito en mosca es lo mejor que le puede pasar: las larvas de una variedad llamada *sarcophaga peregrina* tienen una resistencia a las infecciones bacterianas muy superior a la de los humanos, ya que son capaces de producir sus propios antibióticos. Juan Alvarez Bravo –cuyo apellido es una mosca blanca entre sus colegas de la Universidad de Tokio– ha logrado aislar en ellas un antibiótico viable para los seres humanos.

La importancia del hallazgo reside en que, como los gérmenes van haciéndose más y más resistentes a los antibióticos conocidos, se hace necesario desarrollar incesantemente otros nuevos. La larva de *sarcophaga peregrina* no es ninguna mosquita muerta: por crecer en un hábitat –la carne en descomposición– atestado de bacterias, ha generado en la evolución una docena de antibióticos propios, de los cuales las investigaciones de Alvarez Bravo y su equipo se refieren a uno sólo, la sapecina-B, por tratarse de una proteína pequeña.

Sucede que el sistema inmunitario humano tiende a destruir las proteínas extrañas, a menos que las cadenas de aminoácidos que las forman sean muy cortas. La sapecina-B tiene sólo 34 aminoácidos, y Alvarez Bravo logró aislar el componente activo en una cadena de sólo 11. Además, pudo modificar la sustancia de manera que no sea digerible en el estómago, lo cual permitirá administrar el antibiótico por vía oral.

El último problema a resolver en la puesta a punto de un nuevo antibiótico es que el mismo poder que le permite atacar las células bacterianas no lo lleve a atacar las células del organismo humano. La sapecina-B funciona afectando la membrana celular de los gérmenes, como si les agujereara la piel, pero –sin mosquearse– los científicos japoneses demostraron que no ejerce el mismo efecto sobre células de mamíferos.

Todavía faltan muchas pruebas clínicas pero –según la revista *The Economist*– es posible que en diez años más la sapecina-B esté disponible en el mercado. Lo seguro es que para encarar la producción industrial de este medicamento habrá que contar con mucha mosca.



Los mares crecen a un ritmo de 3 mm por año. Parece poco pero no lo es.

Los mares crecen y El Niño complica

LOS SATELITES ALARMAN

El satélite europeo ERS-1 descubrió que la corriente El Niño produce consecuencias en todo el clima mundial. Otro satélite, el Topex-Poseidón, indica que si los océanos continúan creciendo, a largo plazo países como Bangladesh y Holanda podrían quedar sumergidos.

Por Sandra Igelka

Los satélites están cambiando la vida de los meteorólogos e inquietando la nuestra. Gracias a los datos que aportan, por primera vez los encargados de elaborar modelos climáticos pueden tener certezas además de presunciones sobre el cambio global del clima. Pero no todas son buenas noticias: el satélite europeo ERS-1 observó a la corriente El Niño y descubrió que puede estar relacionada con el aumento de la temperatura en el Pacífico Norte y los registros de otro satélite, el Topex-Poseidón, indican que de continuar a este ritmo el avance del nivel de las aguas, algunas regiones de la Tierra pronto podrían quedar sumergidas.

Hace un año la corriente El Niño se hizo famosa en los noticieros argentinos, se la señalaba con las terribles y constantes lluvias que asolaban a los porteños en épocas inesperadas e incluso se la responsabilizó retrospectivamente por las grandes inundaciones del 82 y el 83. Pero ya antes, un satélite europeo de observación de la Tierra se dedicaba a registrar en tiempo real este fenómeno que, aunque aparece en las costas peruanas, tiene influencia sobre el clima de todo el planeta. El ERS-1, satélite de la Agencia Europea del Espacio ESA, se puso en órbita polar a 780 kilómetros de altura en 1991. Desde entonces empezó a vigilar a El Niño, la corriente oceánica que llega cada año a fines de diciembre a la costa de Perú y desplaza a las aguas frías, ricas en nutrientes, afectando la pesca. Si El Niño se presenta muy temperamental, algo que sucede cada cuatro años, las lluvias se vuelven muy abundantes, como sucedió en el '82-'83 en la que fue la anomalía más intensa del siglo.

El Niño no influye solamente en Sudamérica. Del otro lado del Pacífico, en la India y el Sudeste asiático, se traduce en falta de lluvias durante la estación de los monzones. "La oscilación del sur –dice el director del Instituto de Meteorología de Hamburgo, Klaus Hasselmann– es igualmente responsable de las sequías en algunas zonas de Estados Unidos y Australia y de otras irregularidades del clima global".

El ERS-1 no sólo mide temperatura, presión y la dirección de los vientos, con un radar altímetro registra con precisión cambios del nivel del mar que hasta ahora se medían en forma imprecisa desde tierra. Además de analizar las corrientes oceánicas ascendentes, otro de sus instrumentos escanea la superficie dando una detallada información sobre la temperatura en grandes áreas de agua.

Con esta información y un modelo climático computado los expertos podrán predecir con un año y medio de anticipación las consecuencias del travieso. Los hombres de ciencia se centran en que los efectos de El Niño del 82' 83 fueron a muy largo plazo, como el calentamiento del Pacífico Norte, y se preguntan si no desencadenarán todavía otra versión intensa del fenómeno. Para responderse, lanzarán el año que viene un ERS-2, un hermano del primer satélite.

En cuanto al trabajo del satélite franco-estadounidense Topex-Poseidón para medir el nivel de los océanos, las cifras son para preocuparse. No por los 3 milímetros al año que se registraron durante los 24 meses de medición, sino porque sirvieron para confirmar la tendencia al calentamiento de la Tierra y hasta podrían sepultar, a largo plazo y de no revertirse, no sólo zonas bajas sino países enteros como Bangladesh o los mismos Países Bajos. De todos modos, los científicos admiten que esto podría modificarse en algún momento merced a la variabilidad natural del clima; los datos hasta ahora confirmaron el aumento de las temperaturas atmosféricas y oceánicas globales.

Desde el 10 de agosto de 1992, el satélite realizó 500.000 mediciones de nivel de las aguas diarias en diferentes lugares del planeta. El TopexPoseidón cubre todos los océanos entre los 66 grados Norte y Sur –con lo que solamente quedan afuera los casquetes polares– y sobrevuela cada punto de la Tierra cada 10 días, a una altura de 1300 kilómetros. Lasrazones que explican la creciente del mar serían la expansión normal del agua al calentarse, sumada al derretimiento de los glaciares y el hielo polar. Pero El Niño, que cada cuatro años se presenta con enormes perturbaciones, hace que el gráfico del incremento de la temperatura global, y por lo tanto del aumento del nivel del mar, tenga forma de dientes de sierra.

Aunque reconocen que dos años son poco para establecer tendencias climáticas a largo plazo, los científicos pudieron corroborar con la información satelital las mediciones basadas en las mareas que se habían hecho en el último siglo y la tendencia al calentamiento global, probablemente a causa del efecto invernadero provocado por el aumento de gases. En los próximos años podrán dibujar el modelo climático global con números precisos.

Pentium pide disculpas

TRAVESURAS DE MR.CHIP

EL PAIS de Madrid

Descubierto en el verano pero no hecho público hasta hace un mes, el fallo de diseño del microprocesador Pentium, el más avanzado y de última generación de Intel, que está dentro de varios millones de ordenadores personales ya vendidos de las principales marcas, hace que en algunos cálculos en el que están implicadas divisiones se comporte peor que **chips** muy inferiores, según los datos que van aflorando de pruebas realizadas por diversas empresas.

El fallo en el Pentium afecta a algunas operaciones relacionadas con la unidad de coma flotante, que acelera cálculos que deben ser muy precisos. El error ocurre cuando el procesador realiza ciertos cálculos de división. Los ordenadores utilizan el sistema binario (unos y ceros) en vez de números decimales, de forma que, por ejemplo, el 22 se representa como 10110. En las divisiones en las que el resultado no es un número entero, la unidad de coma flotante consulta una **tabla** para encontrar el equivalente binario más próximo. En la mayoría de los microprocesadores, las tablas son exactas hasta los 16 dígitos, pero algunas partes de la tabla del Pentium sólo lo son hasta cinco dígitos, mucho menos que en otros chips.



Una de las soluciones contempladas para evitar el problema es un "parche" en el software que deberá ser añadido a algunos programas y en algunos casos hará menos rápido el cálculo. Los ingenieros de Intel han señalado que este tipo de problemas de diseño se da cada vez que sale al mercado una nueva generación de microprocesadores. Intel, la mayor fabricante de microprocesadores del mundo, ofreció además reemplazar los chips defectuosos (a quien lo solicite) por los nuevos que se están fabricando a marchas forzadas en sus factorías.

GRAGEAS

HOMEOPATIA. Por primera vez, un ensayo clínico realizado en el Reino Unido demostró la eficacia de la homeopatía. Los enfermos de asma alérgica experimentaron una franca mejoría después de ingerir un preparado homeopático, cosa que se observó en los pacientes que fueron tratados con placebo. De todos modos, el porcentaje de éxito fue menos que el obtenido en los mismos casos con medicamentos convencionales. El director de la prueba médica que se hizo con 28 enfermos, David Reilly del Hospital Real de Glasgow, dijo que "las pruebas demuestran que la homeopatía funciona, o bien, que las pruebas médicas no lo hacen". En un editorial la revista *The Lancet* afirmó que el principio de la homeopatía –que una enfermedad debe ser tratada con dosis decrecientes de una sustancia que cause iguales síntomas–, "es ridículo". Sin embargo, la publicación ofreció sus páginas para que los expertos evalúen las pruebas de Reilly, en reconocimiento al cuidado con que fueron hechas. Reilly es un defensor de la homeopatía que está desde hace años en el centro del debate, pero esta vez eligió como colaboradores a médicos no homeópatas.

VACUNA CONTRA EL SIDA. El mes que viene se utilizará por primera vez en seres humanos una vacuna contra el SIDA que desarrollaron expertos de la Organización Mundial de la Salud. La vacuna fue sólo probada en chimpancés y el próximo paso será su aplicación en 15 enfermos en Bangkok, capital de Tailandia. Los especialistas de la OMS advirtieron, sin embargo, que no se mostró efectiva con todas las variedades de virus.

INMUNIZACION. El grupo nacional de expertos en vacunas de Cuba informó que marcha viento en popa el programa para obtener una vacuna polivalente para la infancia, que se administraría con sólo una dosis oral. Los candidatos a integrar la formulación final son la hepatitis B, el Ahemophilus influenzae tipo B, el meningococo, el tétanos, la difteria, la tuberculosis, el sarampión y la poliomielitis.

ACELERADORES PARA EXPLICAR EL UNIVERSO. Ahora que los norteamericanos abandonaron el acelerador gigante SSC, en el 2004 serán los europeos los dueños del superinstrumento para comprender la estructura fundamental de la materia. Hace unos días 19 países firmaron un convenio para construir en el Laboratorio Europeo de Física de partículas CERN ubicado en las afueras de Ginebra el nuevo superacelerador LHC. En el Large Hadron Collider, tal su nombre completo, científicos de todo el mundo, incluidos norteamericanos y japoneses explorarán el microcosmos con una energía jamás alcanzada antes en ningún otro. Para tener una idea: logrará desde un principio 10 TeV (teralectron voltios) de energía, mientras que el Tevatrón estadounidense donde el año pasado se descubrió el quark Top "apenas" llegó a los 1.4 TeV. Qué es la masa, de dónde procede y por qué hay materia y antimateria en el universo son algunas de las preguntas que los físicos tratarán de responder. En los aceleradores como el LHC circulan haces de partículas aceleradas hasta alcanzar casi la velocidad de la luz, y en los choques frontales entre protones se indaga cómo se comportan los constituyentes de la materia. Ahora el más buscado es el bosón de Higgs, una partícula que, si existe, podrá explicar el origen de la masa de todas las otras.